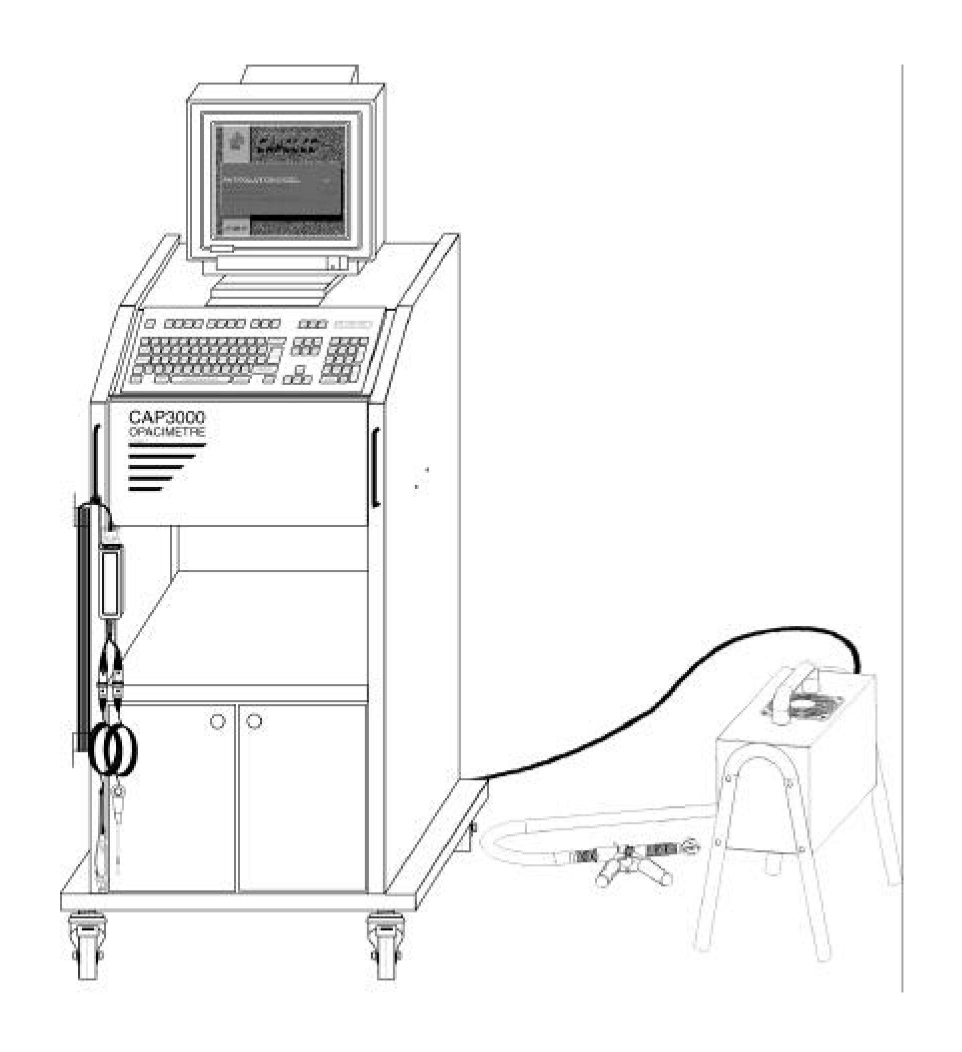
Epreuve de substitution Opacimètre CAP3000-2 Cellule CAP3030





126, rue Emile Baudot - Le Millénaire
34000 MONTPELLIER - FRANCE
Tél. (33) 04 67 156 156 - Fax. (33) 04 67 224 224

Révision	Date	Description
A	11/09/00	Création CB sur la base de ES3000B

SOMMAIRE

1. LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES

- **Mètre ruban à mesure métrique**
  - Etendue de mesure minimale : 0 à 1 m
  - Précision : Classe II

- **Thermomètre digital**
  - Etendue de mesure : 0 °C à 120 °C
  - Incertitude d'étalonnage maximale : 0.5 °C
  - Résolution : 0.1 °C

- **Jeu de trois filtres optiques compris entre 15% et 70%.**

- **Un filtre opaque (100%).**

- **Générateur d'air chaud** (non indispensable)

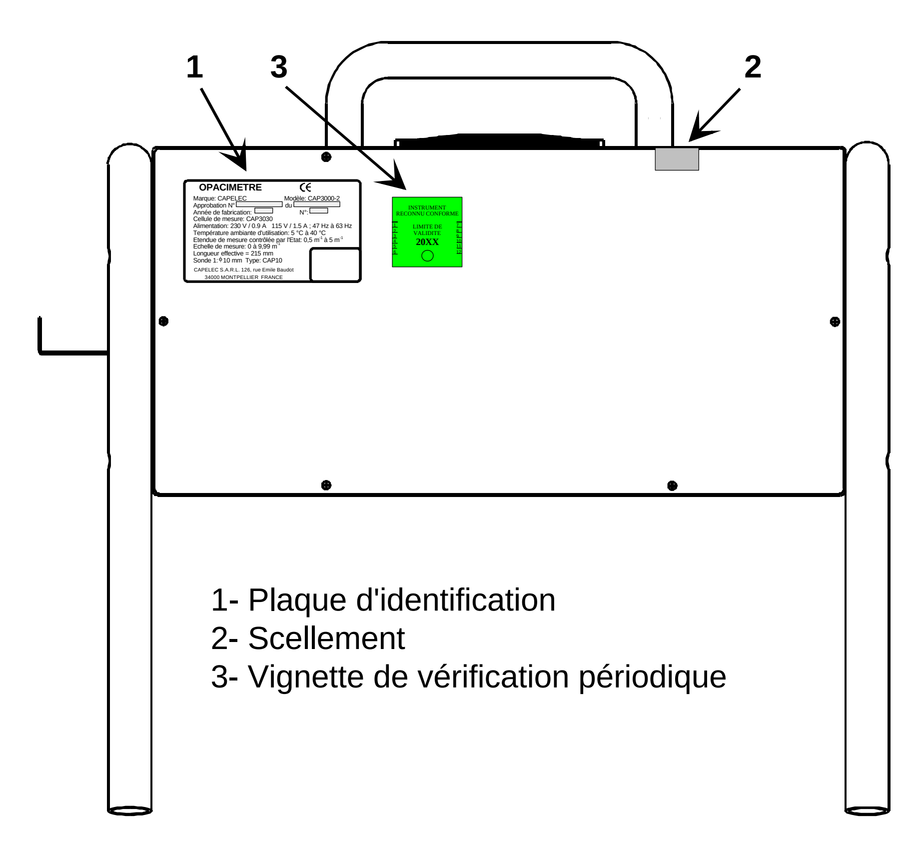
NOTE: Les spécifications mentionnées ci-dessus sont des caractéristiques minimales.

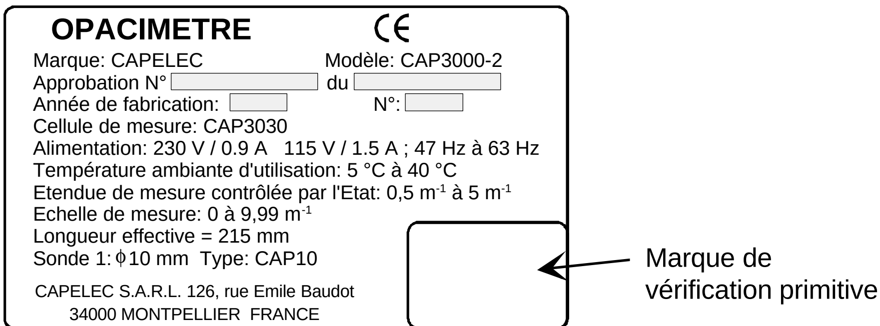
2. EXAMEN DE CONFORMITE DE L'OPACIMETRE

2.1. Plaque d'identification

Elle se situe sur l'arrière gauche de la cellule de mesure.

- Vérification de sa conformité au modèle ci-dessous.
- Vérification du N° d'approbation.
- Vérification de la présence de la marque de vérification primitive





Etiquette vinyle inviolable.
Dimensions: 105 mm x 60 mm

2.2. Scellement

Il est situé sur la face arrière de la cellule de mesure.

- Etiquette de scellement comportant la marque de vérification primitive ou la marque d'identification d'un réparateur agréé.

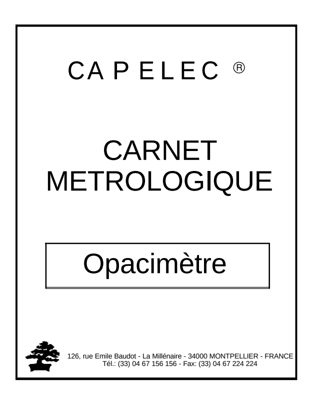
2.3. Vignette de vérification périodique

Elle est située sur l'arrière de la cellule de mesure.

- Vignette de vérification périodique "INSTRUMENT RECONNU CONFORME".

2.4. Carnet métrologique

Carnet métrologique disponible et en état dans le cas de la vérification périodique.



2.5. Manuel d'utilisation

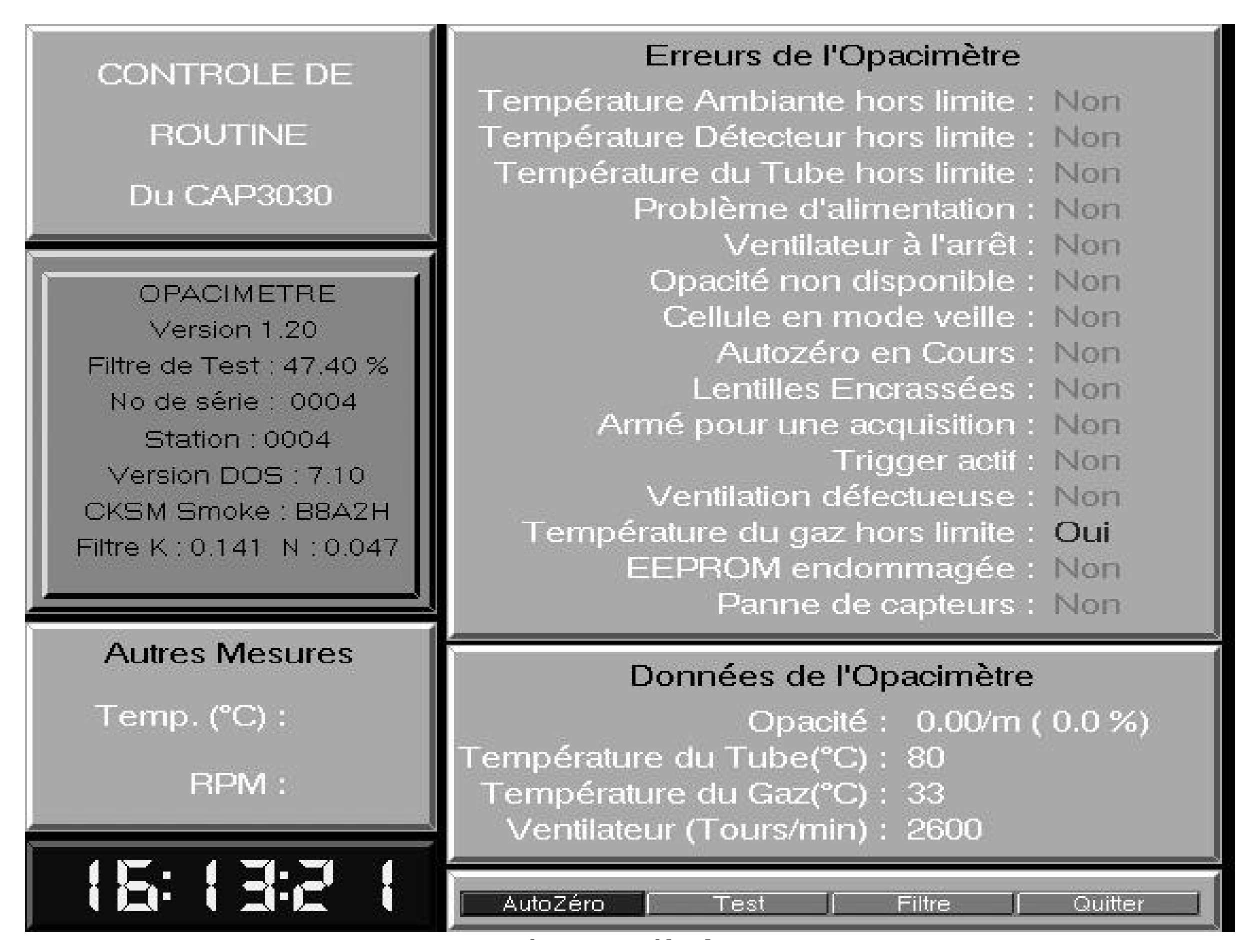
Manuel d'utilisation disponible et en état.



2.6. Paramètres station

Vérification des paramètres de l'opacimètre.

- Mettre l'appareil en marche,
- contrôler la version (3.1) du logiciel « **CONTROLE DE ROUTINE V3.1 »**
- Lancer-le « **CONTROLE DE ROUTINE V3.1 »** à partir du menu principal,
- Contrôler les paramètres de la fenêtre intitulée **OPACIMETRE**.



Fenêtre contrôle de routine

Version 1.20	Version du logiciel de la cellule de mesure, c'est la version 1.20.
No de série : 00004	Numéro de série enregistré dans la cellule de mesure, c'est le numéro de la plaque d'identification.
Station : 00004	Numéro de série enregistré dans l'unité centrale.
Version DOS : 7.10	version du système d'exploitation de l'unité centrale, version minimale 6.22.
CKSM Smoke : B8A2H	Checksum métrologique de l'exécutable correspondant au contrôle d'opacité et détermination de l'opacité, checksum égal à B8A2H.
Filtre K : 0.141 N : 0.047	Valeurs des coefficients de filtrage de l'opacité, K = 0.141 et N = 0.047.

3. ESSAIS METROLOGIQUES

3.1. Sonde de prélèvement

Introduction:

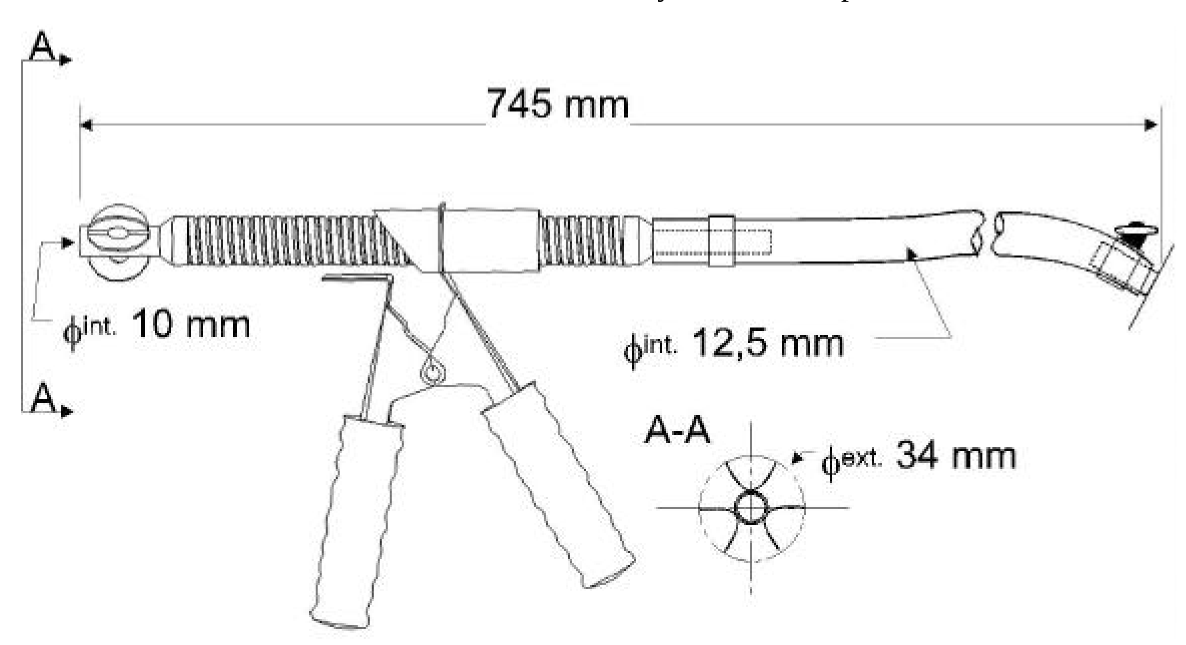
Vérification de l'état de la sonde de prélèvement et de ces dimensions.

Moyens nécessaires :

- Mètre

Description du test :

- Contrôle visuel de l'état de la sonde, du tuyau et de son dispositif de maintien.
- Contrôle dimensionnel de la sonde et du tuyau suivant le plan ci-dessous :



Sonde de prélèvement CAP10

- Sonde ϕint. = 10 mm ± 1 mm
  3 ailettes ϕext. = 34 mm ± 2 mm
  Matière : Acier inoxydable

- Tuyau ϕint. = 12.5 mm ± 1 mm
  Matière :Silicone rouge

Longueur totale de la ligne de prélèvement : L = 745 mm ± 37 mm (soit 708 mm à 782 mm).

3.2. Capteur de température entrée gaz

Introduction:

Le capteur de température gaz, situé juste à l'entrée d'admission des gaz, a pour fonction de contrôler la température du gaz d'échappement lors des mesures d'opacité. En effet la mesure ne peut être valide que si la température est supérieure à 40°C.

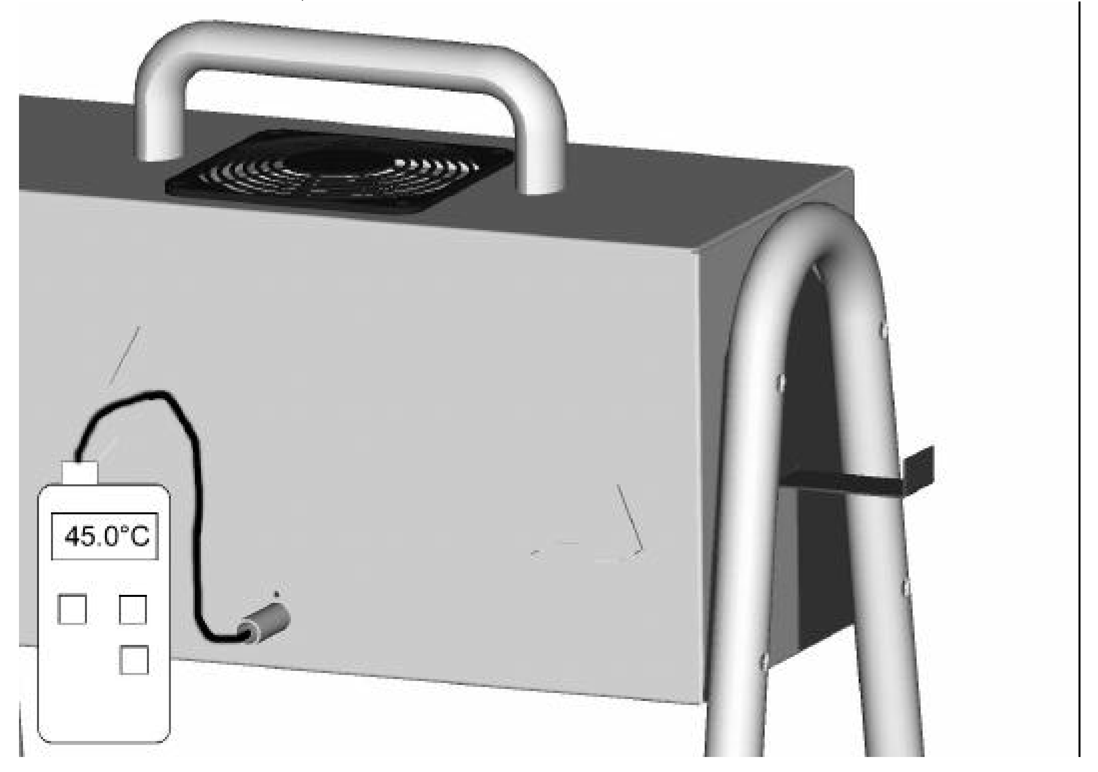
Moyens nécessaires :

- Thermomètre

Description du test :

Comparaison de la température mesurée par le capteur des gaz de l'opacimètre avec celle mesurée par le thermomètre étalon.

- Introduire le thermomètre étalon dans le tube d'entrée de la chambre de mesure, positionner la sonde du thermomètre au niveau du capteur de température des gaz, soit 38 mm par rapport à l'entrée. La sonde du thermomètre ne doit pas être en contact avec la paroi du tube.
- Obturer l'une des deux sorties d'air afin d'avoir un refoulement d'air sur le tube d'entrée. Si l'indication du thermomètre n'est pas comprise entre 34°C et 46°C, utiliser un générateur d'air chaud en entrée du tube pour réaliser cet essai (Schéma en annexe 4.1).



- Contrôler le paramètre « **Température du Gaz(°C)** » de la fenêtre intitulée « **Données de l'Opacimètre** ».

- L'écart maximal entre la valeur lue sur l'opacimètre et la valeur lue sur le thermomètre ne doit pas excéder 5°C.



Fenêtre contrôle de routine

3.3. Régulation chambre de mesure à 80 °C

Introduction:

Le tube de la chambre de mesure est régulé à une température de 80 °C.

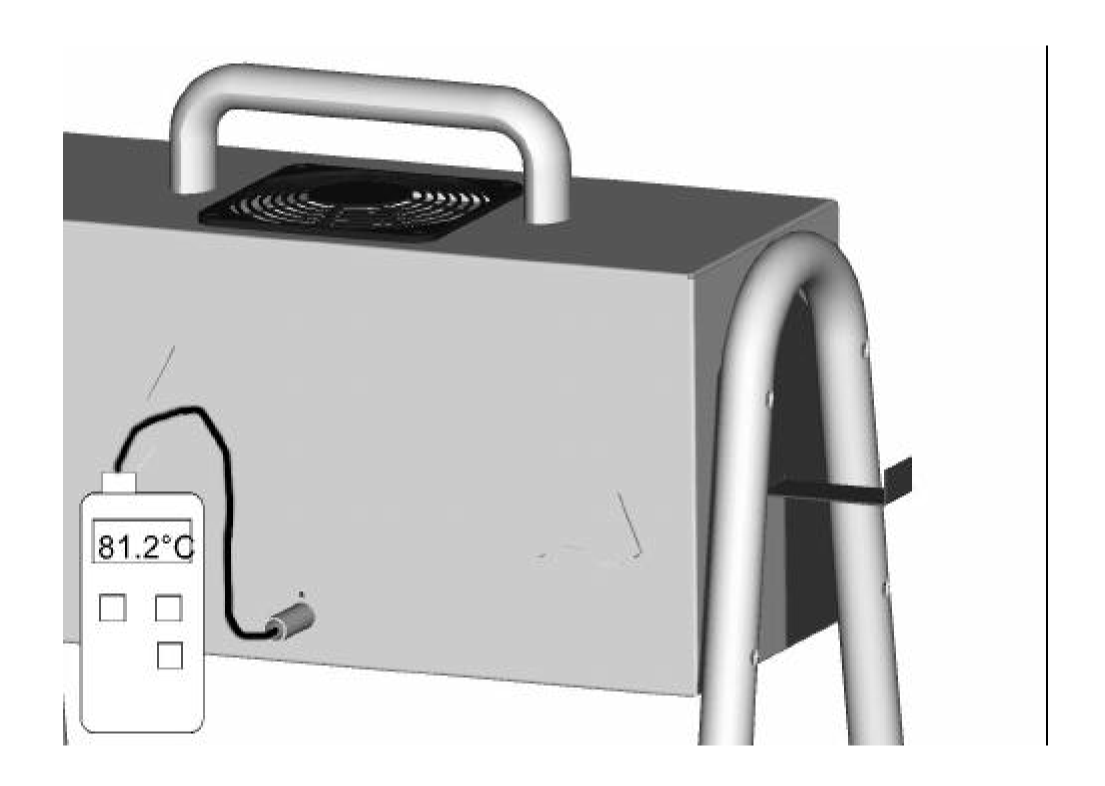
Moyens nécessaires :

- Thermomètre

Description du test :

Vérifier la valeur de la température de la chambre de mesure.

- Introduire la sonde du thermomètre dans le tube d'entée de la chambre de mesure, la sonde doit être complètement enfoncée et en contact avec la paroi de la chambre.



- La mesure lue sur le thermomètre étalon doit être supérieure à 74 °C.

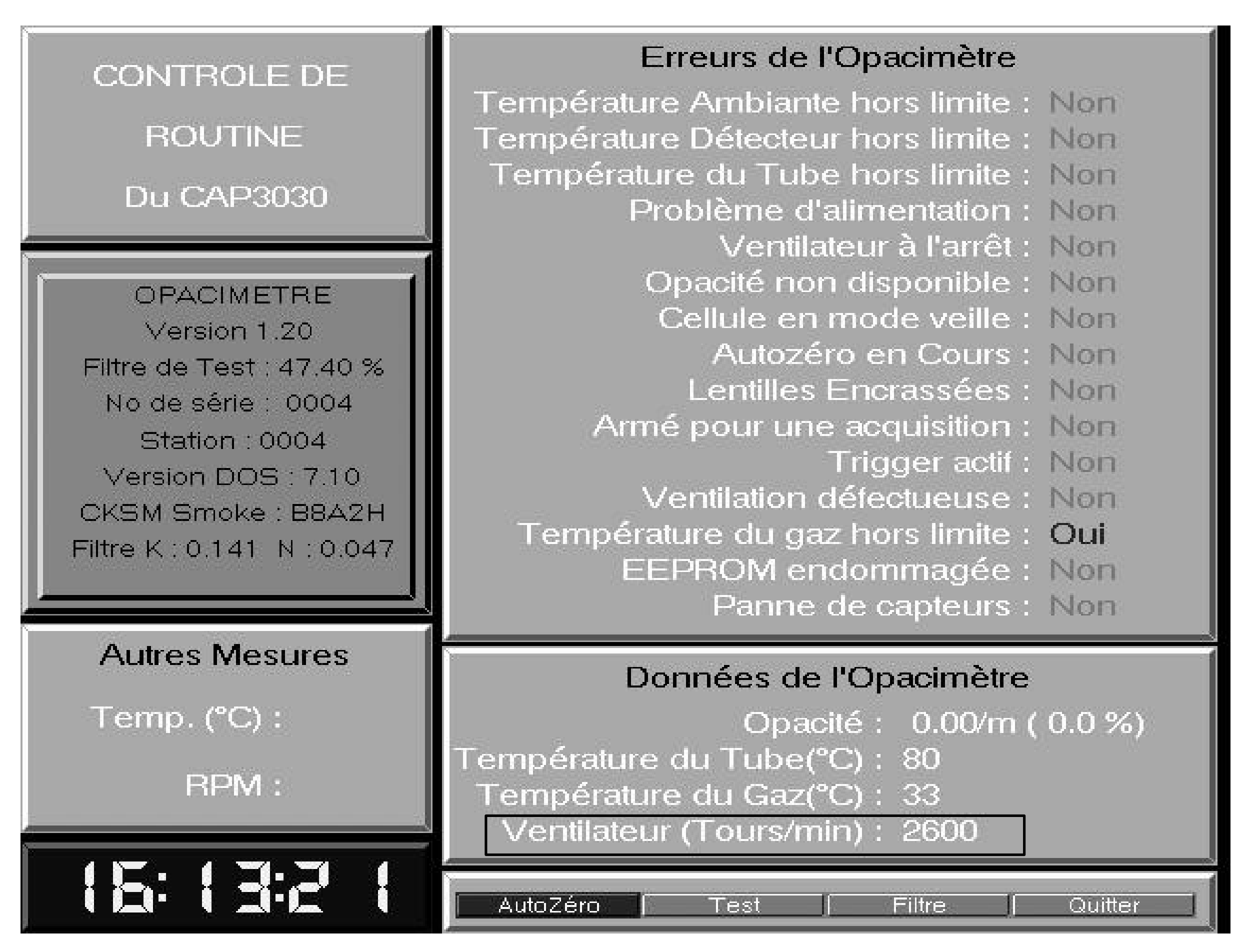
3.4. Ventilateur d'évacuation des gaz

Introduction:

Un courant d'air suffisamment fort du ventilateur est nécessaire au bon fonctionnement de l'opacimètre. Il conditionne la longueur effective.

Description du test :

- Vérifier manuellement la présence d'un flux d'air au niveau des 2 sorties.
- Contrôler le paramètre « **Ventilateur (Tours/min)** » de la fenêtre intitulée « **Données de l'Opacimètre** », la valeur du régime du ventilateur doit être comprise entre 2100 tr/min et 2900 tr/min.



Fenêtre contrôle de routine

3.5. Filtre électrique 50%

Introduction:

La cellule est dotée d'un filtre électrique qui permet un contrôle de routine rapide. Ce système consiste à diminuer de moitié l'éclairement de l'émetteur. Ceci a pour effet de simuler un gaz ayant une opacité aux environs de 50%. Cette valeur de filtre dépend de chaque cellule. Le contrôle de routine compare la valeur de référence et la valeur mesurée à l'instant du test. La différence entre ces deux valeurs doit être inférieure à 0.2 m^{-1}.

Description du test :

Ce contrôle est disponible dans le contrôle de routine.

- Lancer un autozéro,

Pour cela, sélectionner avec la flèche la touche « **Autozéro** » et appuyer sur ENTREE.

- lancer un test,

Pour cela, sélectionner avec la flèche la touche « **Test** » et appuyer sur ENTREE.

Il s'agit d'un contrôle automatique par filtre électrique situé autour de 50% permettant de vérifier l'exactitude des mesures. L'erreur est acceptable si la différence entre le filtre utilisé et la valeur de la mesure est inférieure à 0.2 m^{-1}.



Une fenêtre apparaît indiquant le résultat du test.

3.6. Exactitude en mesure statique optique et linéarité

Introduction:

Vérification de l'exactitude et de la linéarité en mesure statique.

Moyens nécessaires :

- Jeu de trois filtres optiques compris entre 15% et 70%.

Description du test :

Ce contrôle est disponible dans le contrôle de routine utilisateur.

- Lancer un autozéro,

Cette touche lance la procédure d'autozéro.

Pour cela, sélectionner avec la flèche la touche « **Autozéro** » et appuyer sur ENTREE.

- Lancer filtre

Choisir avec les flèches la touche « **Filtre** » et valider avec la touche Entrée.

La fenêtre « **valeur des filtres** » s'active alors et il est nécessaire de remplir chaque ligne avec les valeurs d'étalonnage des trois filtres.

Pour ce faire, renseigner la valeur du premier filtre, ensuite changer de ligne avec la flèche BAS. Quand les trois lignes sont renseignées, appuyer sur la touche ENTREE.

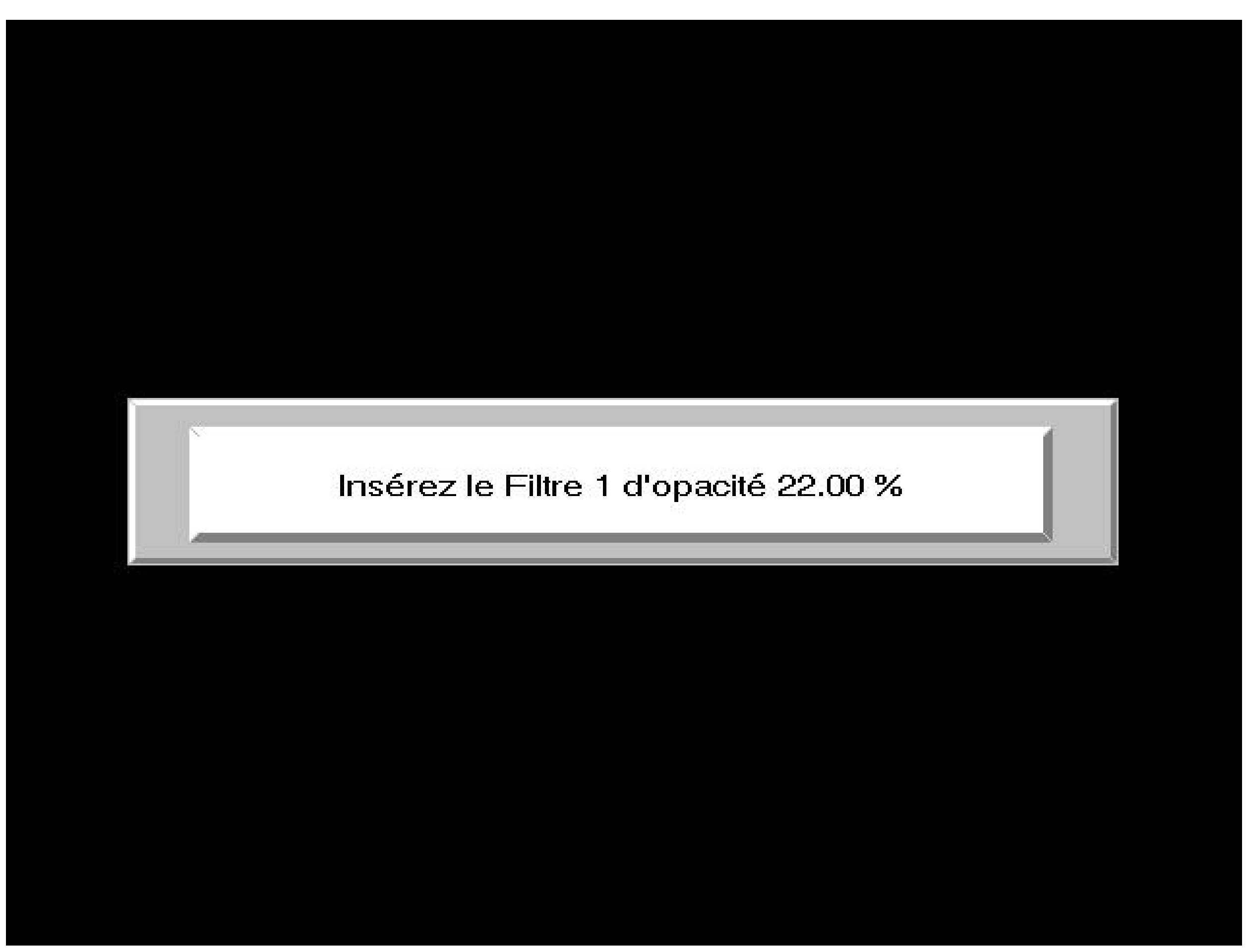


Fenêtre de saisie des valeurs d'étalonnages des trois filtres

Noter que les trois valeurs à saisir sont des valeurs exprimées en coefficient d'absorption (%), il est donc nécessaire de convertir les valeurs du certificat d'étalonnage qui sont exprimées en terme de transmission.

Le test est cadencé, il vous demande d'abord d'insérer le filtre 1, puis le filtre 2 et enfin le filtre 3.

Ces filtres sont à insérer dans l'orifice d'aération de droite, lorsque la cellule est en vue de face, situé en dessous de la cellule. Le filtre doit être introduit perpendiculairement à la chambre de mesure.



Fenêtre guide opérateur

Après avoir introduit les trois filtres, le résultat est affiché.

Une page comprenant deux fenêtres se dessine :

La première fenêtre contient un graphe sur lequel on trouve une droite et trois points. La droite dessinée correspond au cas idéal, c'est à dire la mesure par l'opacimètre de l'opacité des filtres avec une erreur de 0,00 m^{-1}. Les points ont pour abscisse la valeur exacte du filtre mesuré et pour ordonnée la valeur mesurée par l'opacimètre pour ce filtre. Il est donc clair que plus ces points sont proches de la droite, plus l'opacimètre est précis et sa mesure linéaire.

RESULTAT (m-¹)

7.22
5.44
3.67
1.90
0.12
Opacité Mesurée
Filtre 3
Filtre 2
Filtre 1
0.12 1.90 3.67 5.44 7.22
Opacité Réelle

Filtre 1 : 22.00% Filtre 2 : 33.00 % Filtre 3 : 61.00%

Filtre 1 : 0.60/m Filtre 2 : 0.97/m Filtre 3 : 2.27/m

Mesure 1 : 0.63/m Mesure 2 : 0.97/m Mesure 3 : 2.28/m

Exactitude : 0.02/m

Linéarité : 0.03/m

L'opacimètre est OK

Fenêtre résultats du test

La deuxième fenêtre donne le même résultat mais cette fois-ci numériquement.

On y trouve pour chaque filtre, la valeur théorique et la valeur mesurée, l'erreur de linéarité et la moyenne des écarts tels que définies dans la norme NF R 10-025.

Un diagnostic sur ces résultats est donné, par comparaison aux limites à ne pas dépasser.

Moyenne des écarts ≤ 0,15 m^{-1}

Linéarité des écarts ≤ 0,3 m^{-1}

3.7. Filtre 100%

Introduction:

Vérification de l'exactitude statique avec un filtre opaque.

Moyens nécessaires :

- Filtre opaque 100%

Description du test :

Ce contrôle est disponible dans le contrôle de routine.

- Lancer un autozéro,

Cette touche lance la procédure d'autozéro.

Pour cela, sélectionner avec la flèche la touche « **Autozéro** » et appuyer sur ENTREE.

- Introduire le filtre opaque dans l'orifice d'aération de droite,
- Vérifier le paramètre Opacité de la fenêtre « **Données de l'Opacimètre** », la valeur doit être comprise entre 99% et 100%.

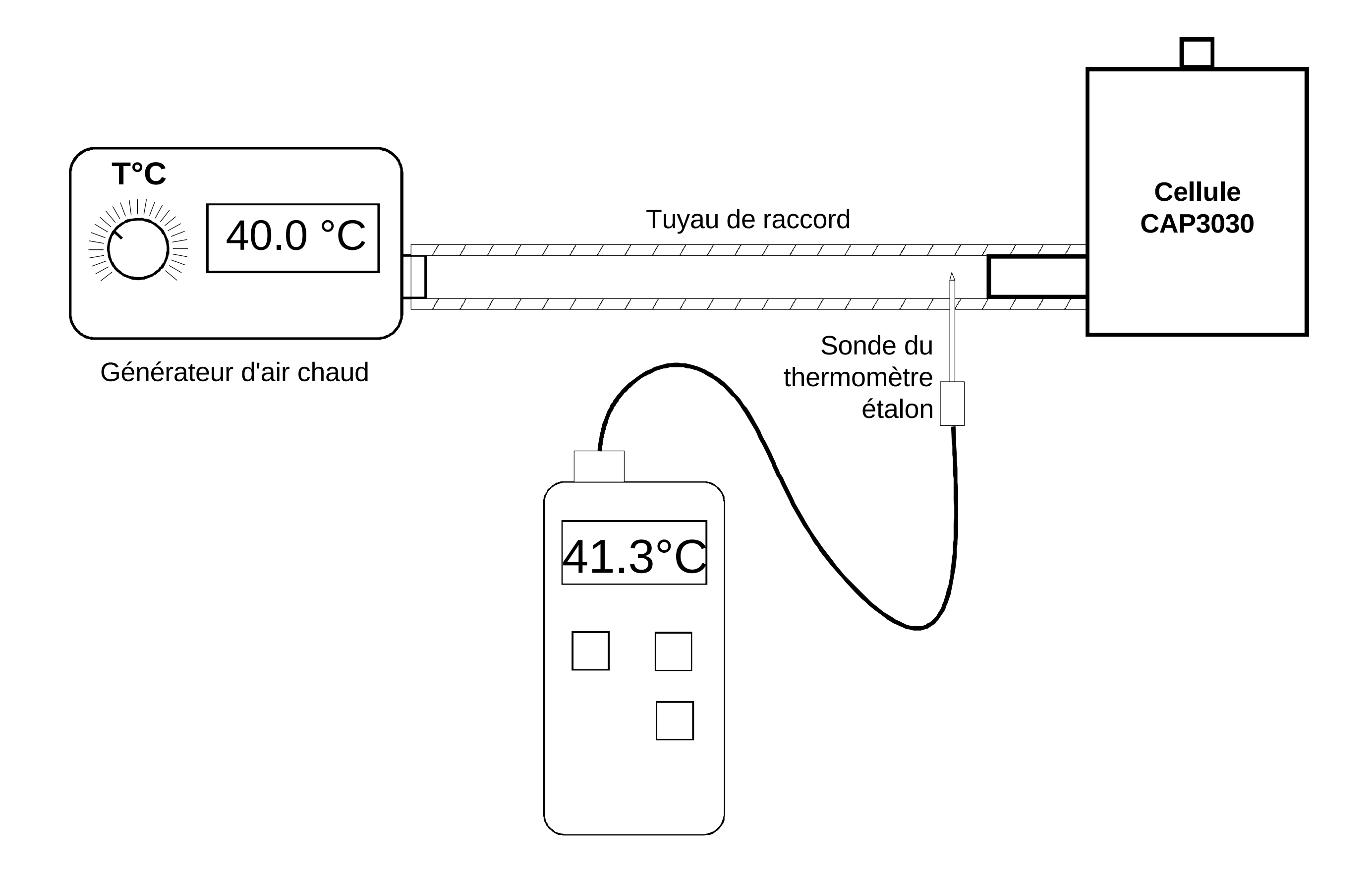


Fenêtre contrôle de routine

4. ANNEXES

4.1. Utilisation d'un générateur d'air chaud

Utilisation d'un générateur d'air chaud si les conditions 34°C à 46°C ne sont pas atteintes en bouchant le ou les orifice(s) de sortie de la chambre.



FICHE DE VERIFICATION ***OPACIMETRE*** ***CAPELEC CAP3000-2*** ***CELLULE CAP3030***	**IDENTIFICATION DE L'INTERVENANT :** **VISA:**
N° de série de l'opacimètre :	**Date d'intervention :**

Examen de conformité de l'opacimètre

Réf.	**Description**	**Correct**	**Non correct**
2.1.	***Plaque d'identification***		
2.2.	***Scellement***		
2.3.	***Vignette de vérification périodique***		
2.4.	***Carnet métrologique***		
2.5.	***Manuel d'utilisation***		
2.6.	***Paramètres station***		

Essais métrologiques

Réf.	**Description**						**Correct**	**Non correct**
3.1.	***Sonde de prélèvement***							
3.2.	***Capteur de température entrée gaz***							
	Condition	Valeur relevée sur L'étalon	Valeur relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé	Ecart maximum toléré			
	34 °C à 46 °C	°C	°C	°C	± 5 °C			
3.3.	***Régulation chambre de mesure à 80 °C***							
	Valeur relevée sur le thermomètre étalon > 74 °C							
3.4.	***Ventilateur d'évacuation des gaz***							
	Présence d'un flux d'air sur les deux sorties							
	Vitesse du ventilateur	Plage de fonctionnement tolérée						
	tr/min	2100 tr/min à 2900 tr/min						
3.5.	***Filtre électrique 50 %***							
	Filtre électrique utilisé	Mesure relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé	Ecart maximum toléré				
	m^{-1}	m^{-1}	m^{-1}	± 0,2 m^{-1}				
3.6.	***Exactitude en mesure statique optique et linéarité***							
		Valeur du certificat d'étalonnage en absorption	Valeur du coef. d'absorption correspondante	Valeur relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé	Ecart maximum toléré		
	Filtre1	%	m^{-1}	m^{-1}				
	Filtre2	%	m^{-1}	m^{-1}				
	Filtre3	%	m^{-1}	m^{-1}				
		Formule	Ecart	Ecart maximum toléré				
	Exactitude	$\frac{\lvert E1\rvert + \lvert E2\rvert + \lvert E3\rvert}{3}$	m^{-1}	0,15 m^{-1}				
	Linéarité	$\lvert E_{max} - E_{min}\rvert$	m^{-1}	0,30 m^{-1}				
3.7.	***Filtre 100%***							
	Valeur du filtre	Valeur relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé	Ecart maximum toléré				
	100%	%		1%				

<u>Sanction de la vérification périodique</u>	**<u>Acceptation</u>**	**<u>Refus</u>**